

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 7 avril 1983.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 41 du 12 octobre 1984.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : HENRY André Philippe Marie. — FR.

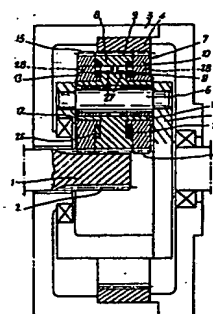
⑦2 Inventeur(s) : André Philippe Marie Henry.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Boettcher.

⑤4 Dispositif de rattrapage de jeu angulaire pour réducteurs à trains planétaires et réducteur le comprenant.

⑤7 Chaque pignon satellite disposé entre un pignon central 1 et une couronne extérieure 3 comprend un pignon principal 8 et deux pignons auxiliaires latéraux 10, 13 entre lesquels sont placés des moyens d'accouplement en rotation à effet élastique circonférentiel 11, ce pignon principal 8 et un pignon auxiliaire 10, 13 engrenant ensemble soit avec le pignon central 1, soit avec la couronne extérieure 3, de sorte que le jeu angulaire est rattrapé dans les deux sens de rotation par rapport au pignon central 1 et par rapport à la couronne extérieure 3.



BEST AVAILABLE COPY

L'invention a pour objet un dispositif destiné à rattraper automatiquement le jeu angulaire qui existe entre les dents en prise d'un pignon satellite dans un train planétaire engrenant simultanément avec deux roues dentées
5 telles qu'une roue dentée extérieurement et une couronne dentée intérieurement.

L'invention est particulièrement avantageuse dans les réducteurs à trains planétaires qui ont la qualité appréciée de présenter un encombrement réduit et un rapport
10 élevé de réduction. Ils sont applicables à de nombreux mécanismes : appareils de pointage, de mesure, d'indexation, radars, robots, machines-outils, appareils médicaux, etc.. Il s'agit fréquemment de mécanismes d'asservissement avec lesquels il est très souhaitable de n'avoir qu'un jeu
15 angulaire extrêmement réduit, sinon nul, dans l'un ou l'autre sens de rotation. Pour les appareils de positionnement ou de repérage pouvant tourner ou se déplacer alternativement dans les deux sens, il est souhaitable de supprimer tout jeu angulaire.

20 On ne connaît pas jusqu'à présent le dispositif simple, incorporé par construction à un réducteur à train planétaire, qui en élimine le jeu angulaire. La difficulté à surmonter provient de ce que les pignons satellites engrènent simultanément avec deux dentures, l'une d'une roue
25 centrale, l'autre d'une couronne extérieure. Il faut donc réaliser un contact permanent des dents de chaque satellite sur deux faces distinctes et opposées. De plus, si les satellites ainsi que la roue dentée centrale peuvent avoir une denture rectifiée, il en va différemment pour la couronne
30 à denture intérieure qui n'est pas réalisable avec la même précision.

L'invention a pour but principal d'apporter un dispositif de rattrapage de jeu angulaire dans les deux sens de rotation des pignons satellites dans un réducteur à
35 train planétaire.

Le dispositif de rattrapage de jeu angulaire comprend, selon l'invention, un pignon principal engrenant simultanément avec les deux pièces dentées, un premier pignon auxiliaire disposé coaxialement sur un premier côté du pignon principal, accouplé en rotation avec celui-ci par un moyen d'accouplement à effet élastique circonférentiel, ce premier pignon auxiliaire engrenant avec l'une seulement des deux pièces dentées; un second pignon auxiliaire est disposé coaxialement sur le second côté du pignon principal et accouplé en rotation avec celui-ci par un moyen d'accouplement à effet élastique circonférentiel, ce second pignon auxiliaire engrenant seulement avec l'autre des deux pièces dentées qui n'engrène pas avec le premier pignon auxiliaire.

L'invention n'impose pas le moyen d'accouplement qui relie le pignon principal aux deux pignons auxiliaires; tout moyen connu convenable peut être adapté à cette fin. Toutefois, en fonction des couples de rotation mis en oeuvre, il est préférable, selon l'invention, d'utiliser un moyen particulièrement approprié comme un anneau élastique à doigts dirigés axialement en sens opposés à ses extrémités dans le cas où le couple est relativement faible, ou un logement axial conique recevant un élément d'accouplement sphérique ou conique repoussé élastiquement en sens axial dans ce logement en cas de couple plus élevé.

On donnera, sans intention limitative et sans exclure aucune variante, une description de plusieurs exemples de réalisation de l'invention. On se reportera au dessin annexé dans lequel :

- la figure 1 est une vue en coupe par un plan diamétral d'un réducteur de vitesse à train planétaire à dispositif de rattrapage de jeu angulaire selon l'invention,
- la figure 2 est une vue de détail en coupe par un plan diamétral d'un satellite du réducteur de la figure 1,
- la figure 3 est une vue en élévation du moyen d'accouplement qui fait partie du satellite de la fig. 2,

- la figure 4 est une vue de dessus du moyen d'accouplement de la figure 3 ,

- la figure 5 est une vue analogue à la figure 3 montrant une variante du moyen d'accouplement,

5 - la figure 6 est une vue en coupe selon VI-VI de la figure 5.

Dans l'exemple représenté ici, le réducteur comprend un pignon central 1 ayant une denture 2 qui est entouré coaxialement d'une couronne 3 ayant une denture
10 intérieure 4. Entre ces deux pièces dentées 1, 3 est monté coaxialement à cet ensemble un porte-satellite 5 qui porte au moins un axe 6 sur lequel est monté libre en rotation un pignon satellite 7.

Ce pignon satellite 7 est muni d'un rattrapage
15 de jeu angulaire conforme à l'invention. Il comprend un pignon principal 8 à denture 9 qui engrène en permanence avec les deux dentures 2 et 4 du pignon central 1 et de la couronne 3 respectivement. Sur un côté, autrement dit sur l'une de ses faces extrêmes en sens axial, le pignon
20 principal 8 est accouplé en rotation avec un premier pignon auxiliaire 10 par l'intermédiaire d'un moyen d'accouplement 11 à effet élastique circonférentiel. Ce premier pignon auxiliaire 10 a une denture 12 qui engrène uniquement avec la denture 4 de la couronne 3.

25 Sur son autre côté, c'est-à-dire sur sa face extrême opposée, le pignon principal 8 est accouplé en rotation avec un second pignon auxiliaire 13 par l'intermédiaire d'un moyen d'accouplement 14 à effet élastique circonférentiel. Ce second pignon auxiliaire 13 a une
30 denture 15 qui engrène uniquement avec la denture 2 du pignon central 1.

Le pignon principal 8 et les deux pignons auxiliaires 10, 13 sont montés sur l'axe 6 porté par le porte-satellite 5. De préférence, le pignon principal 8
35 est prolongé en sens axial sur chacun de ses deux côtés par une partie extrême cylindrique 16, 17 respectivement, qui sert à porter le pignon auxiliaire correspondant 10, 13 respectivement.

Quand le porte-satellites 5 est équipé de plusieurs satellites 7, comme il est habituel, chacun d'eux est constitué comme on vient de le décrire. Quand un réducteur comprend plusieurs trains planétaires, tous les satellites sont aussi constitués comme on l'a décrit, si l'on souhaite obtenir un rattrapage efficace et durable du jeu angulaire.

Les figures 2 à 4 montrent un exemple de moyen d'accouplement en rotation à effet élastique circonférentiel. Dans chacune des faces extrêmes du pignon principal 8 est creusée concentriquement à la partie extrême cylindrique 16, 17 une gorge annulaire 18, 19 respectivement. Chaque gorge 18, 19 est destinée à recevoir un anneau élastique 20 (figures 3, 4) dont les extrémités sont pliées à angle droit par rapport à son plan pour présenter deux doigts 21, 22 s'étendant en sens axial, en sens opposé.

Dans les faces extrêmes en regard l'une de l'autre du pignon principal 8 et de chaque pignon auxiliaire 10, 13 sont ménagés des logements 23 d'une part, 24 et 25 d'autre part, pour recevoir respectivement les doigts 21, 22.

L'anneau élastique 20 des figures 2 à 4 est réalisé à partir d'un fil à section ronde. Sur la figure 1, l'anneau est à section rectangulaire 26, les doigts 27, 28 étant cylindriques.

Les figures 5 et 6 montrent un autre exemple de moyen d'accouplement en rotation à effet élastique circonférentiel.

A travers le pignon principal 8 sont percés sur une même circonférence, dans la partie intermédiaire entre la denture 9 et les parties extrêmes cylindriques 16, 17, au moins deux trous 29, 30 qui contiennent chacun deux pistons 31, 32. Les trous 29, 30 sont parallèles à l'axe 6 ainsi que les pistons 31, 32 et un ressort de compression 33 est interposé entre eux pour les repousser vers l'extérieur en direction chacun respectivement d'un pignon auxiliaire 10, 13. Chaque piston 31, 32 est terminé par une partie tronconique 34, 35 qui pénètre dans un logement correspondant 36, 37 prévu dans la face extrême tournée

vers le pignon principal 8 de chaque pignon auxiliaire 10, 13. Les logements 36 sont déportés en sens circonférentiel par rapport à la denture 12, 15 du pignon auxiliaire 10, de façon que, quand les dentures 12 et 2 de ce pignon
5 auxiliaire 10 et du pignon principal 8 sont mises en engrènement avec la denture 4 de la couronne 3, ces logements 36 ne sont plus coaxiaux avec les parties extrêmes tronconiques 34 des pistons. Les parties tronconiques 34 sont donc en retrait par rapport aux logements 36 et en
10 tendant à s'y enfoncer sous la poussée des ressorts 33, elles donnent naissance à des forces circonférentielles F (figure 6).

Il en est de même entre le pignon principal 8 et le pignon auxiliaire 13 engrenant ensemble avec la
15 denture 2 du pignon central 1.

Les anneaux élastiques 20 de la figure 2 ont un rôle analogue. Quand les dentures engrènent ensemble avec une autre même denture, ces anneaux sont précontraints et exercent une force circonférentielle. Cette force tend
20 à écarter les dentures dans un sens qui supprime tout jeu angulaire dans les deux sens de rotation d'une part vis-à-vis du pignon central 1 et, d'autre part, vis-à-vis de la couronne 3.

On notera que, dans une variante plus simple,
25 les pistons 31, 32 pourraient être remplacés par des billes qui seraient poussées par un ressort 33 vers les logements 36, 37.

L'invention est particulièrement avantageuse dans les réducteurs à trains planétaires dont l'encombrement
30 est réduit.

Le porte-satellites 5 peut comprendre un ou plusieurs ensembles de satellites selon le couple à transmettre.

On notera que l'invention est utilisable aussi
35 dans les réducteurs planétaires dits flottants dans lesquels les efforts s'équilibrent automatiquement sur trois planétaires.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de rattrapage de jeu angulaire pour pignon satellite (8) à denture (9) engrenant avec une pièce dentée (1) à denture (2) et une couronne (3) à denture
5 intérieure (4), caractérisé en ce qu'il comprend sur un côté du pignon principal (8) un premier pignon auxiliaire (10) accouplé en rotation avec le pignon intermédiaire (8) par un moyen d'accouplement à effet élastique circonférentiel, ce premier pignon auxiliaire (10) engrenant la denture
10 d'une pièce dentée (3), et sur le côté opposé du pignon principal intermédiaire (8) un second pignon auxiliaire (13) accouplé en rotation avec le pignon intermédiaire (8) par un moyen d'accouplement à effet élastique circonférentiel, ce second pignon auxiliaire (13) engrenant avec la denture
15 (2) de l'autre pièce dentée (1) qui n'engrène pas avec le premier pignon auxiliaire (10).

2. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que chaque moyen d'accouplement en rotation à effet élastique circonférentiel est un anneau élastique (20)
20 disposé entre le pignon principal (8) et chaque pignon auxiliaire (10, 13) et réuni à chacun d'eux, de sorte que quand la denture du pignon principal (8) et celle du pignon auxiliaire (10, 13) engrènent avec une même denture d'une pièce dentée (1, 3), l'anneau élastique (20) crée une force
25 circonférentielle (F) qui tend à écarter les dentures.

3. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que chaque moyen d'accouplement en rotation à effet élastique circonférentiel comprend entre le pignon principal (8) et chaque pignon auxiliaire (10, 13) d'une part un
30 piston (32) disposé parallèlement à l'axe du pignon principal (8) terminé par une partie tronconique (34) et poussé par un ressort de compression (33), d'autre part un logement (36) destiné à recevoir ladite partie tronconique (34), ce logement (36) étant déporté en sens circonférentiel

par rapport au piston (32), de sorte que, quand les dentures de pignon principal (8) et du pignon auxiliaire (10,13) engrènent avec une même denture d'une pièce dentée (1,3), la partie ——— tronconique (34) exerce sur un côté du

5 logement une force circonférentielle (F) qui tend à écarter les dentures.

4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque moyen d'accouplement en rotation à effet élastique circonférentiel comprend entre le pignon principal
10 (8) et chaque pignon auxiliaire (10,13) d'une part une bille poussée par un ressort de compression, d'autre part un logement correspondant destiné à recevoir cette bille, ce logement étant déporté en sens circonférentiel par rapport à ladite bille, de sorte que quand les dentures du pignon
15 principal (8) et du pignon auxiliaire (10,13) engrènent avec une même denture d'une pièce dentée, la bille exerce sur un côté du logement correspondant une force circonférentielle (F) qui tend à écarter les dentures.

5. Réducteur de vitesse à trains planétaires
20 comprenant un pignon central (1), un porte-satellites (5), au moins un pignon satellite (8), une couronne extérieure (3) à denture intérieure (4), chaque satellite (8) étant intermédiaire entre le pignon central (1) et la couronne extérieure (3), caractérisé en ce que chaque pignon satellite (8)
25 comprend un dispositif de rattrapage de jeu angulaire conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 4.

Fig. 1

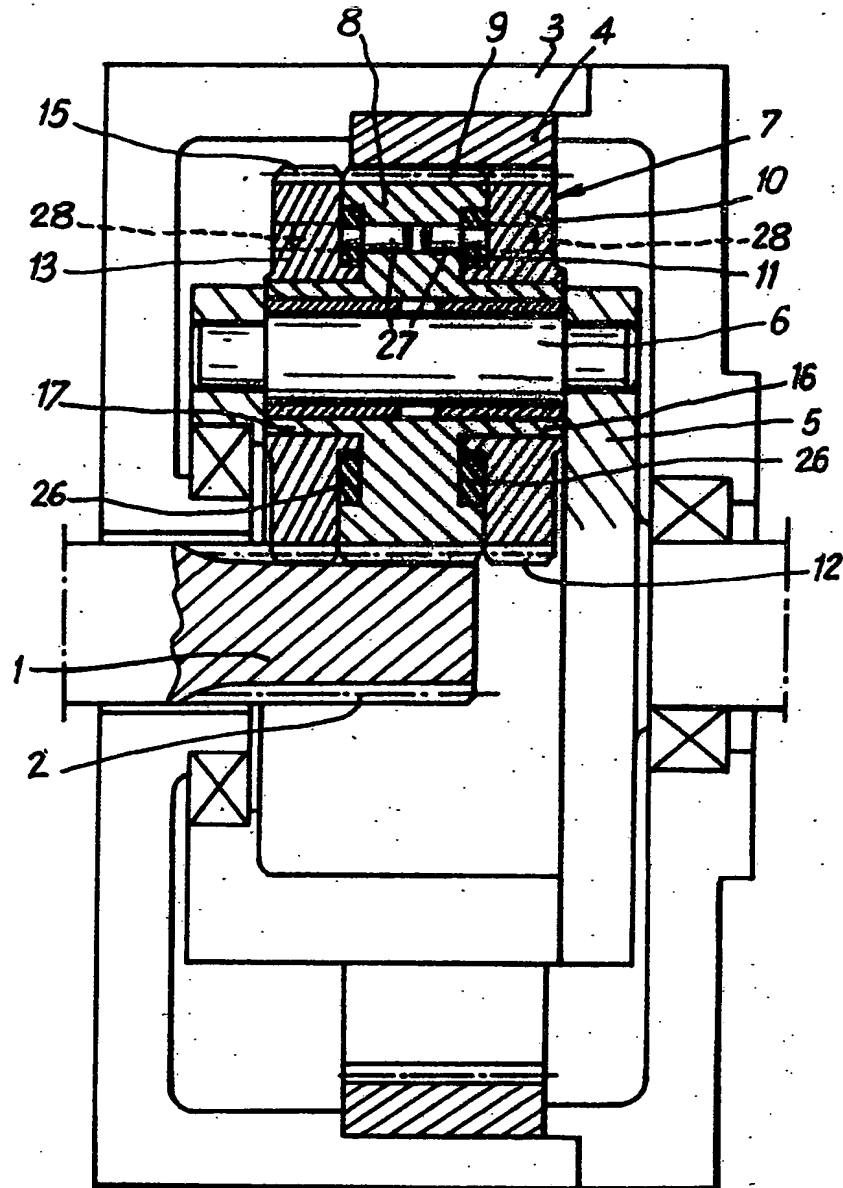


Fig. 2

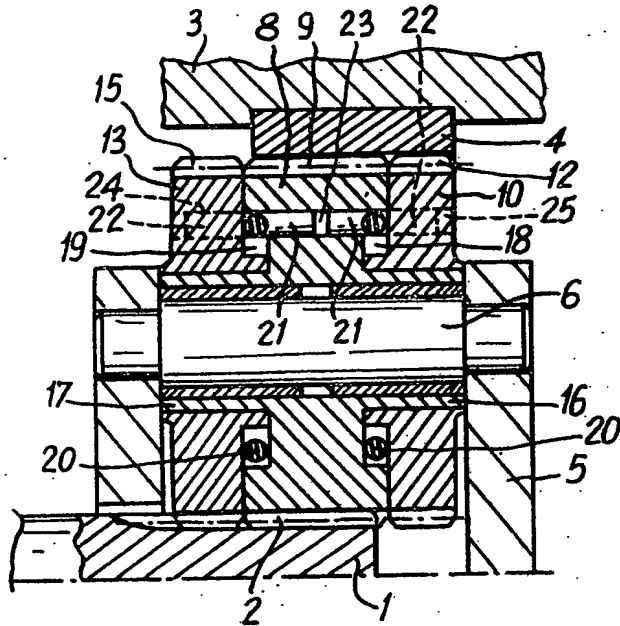


Fig. 3

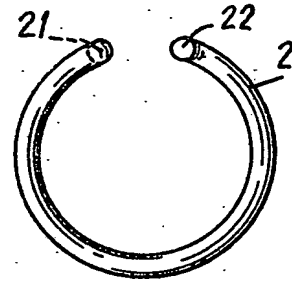


Fig. 4

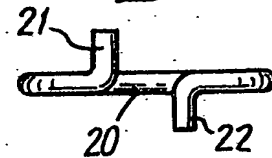


Fig. 5

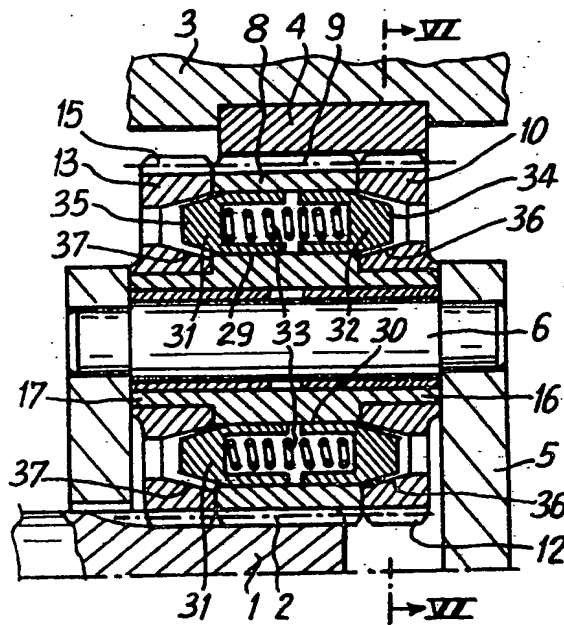
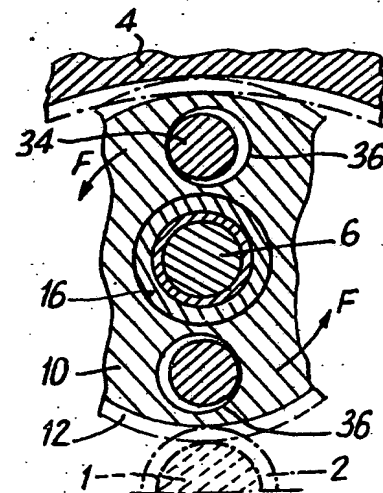


Fig. 6



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.